



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

**Diagnóstico de las Energías Renovables empleadas en Estados Unidos y Colombia
para el año 2018 en el marco de los Objetivos del Desarrollo Sostenible**

**Erika Mayorga, Karen Suárez & Martha Landines
Noviembre 2019.**

**Universidad Católica de Colombia.
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.
Trabajo de Síntesis Aplicada**

Resumen

El diagnóstico propuesto en este trabajo, ha sido diseñado para reconocer la gestión adelantada por Estados Unidos y Colombia en referencia a las dinámicas del compromiso de la sociedad con el medio ambiente y la formulación y puesta en marcha de mecanismos e instrumentos relacionados con la energía renovable, entendida esta como la energía proveniente de aquellas fuentes que se obtienen de los recursos naturales y se regeneran de manera natural.

En ese orden de ideas, el propósito de este documento es evidenciar el panorama de cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible No. 7: Energía asequible y no contaminante, establecidos por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), tanto para Colombia como para Estados Unidos.

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), para alcanzar el ODS7 para 2030, es necesario invertir en fuentes de energía limpia, como la solar, eólica y térmica y mejorar la productividad energética, a fin de disminuir el impacto de la intervención de la industria sobre el medio ambiente.

Es importante resaltar que la extensión de la infraestructura de uso y aprovechamiento de tecnologías limpias en todos los países en desarrollo, es un objetivo crucial que puede estimular el crecimiento, el desarrollo y la globalización además de reafirmar el compromiso con el medio ambiente.

Palabras Clave: Energías renovables, Políticas regulatorias, generación, incentivos fiscales.

Tabla de Contenido

Lista de tablas	4
Lista de figuras	5
Introducción	6
Objetivo Global	8
Diagnóstico Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 7 -Meta 7.2	9
1.1 Políticas Regulatorias	10
1.1.1 Feed-in tariff -Pago Premium	10
1.1.2 Obligación de cuota de servicio eléctrico/RPS	12
1.1.3 Medición Neta/ Facturación	13
1.1.4 Obligación de mezcla de biocombustibles/Mandato	14
1.1.5 Obligación de calefacción renovable/Mandato	15
1.1.6 Certificado de Energías Renovables	15
1.1.7 Licitaciones	16
1.2 Incentivos Fiscales y Financiamiento Público	17
1.2.1. Incentivos fiscales	17
1.2.2 Créditos fiscales de inversión o producción	18
1.2.3 Reducción en ventas, energía, CO2, IVA u otros impuestos	19
1.2.4 Pago de producción de energía	21
1.2.5 Préstamos, subvenciones, capital, subsidios o rebajas de inversión pública	23
1.2.5.1 Préstamos, Subvenciones y capital	23
1.2.5.2 Subsidios o rebajas de inversión pública	26
2. Reflexiones y recomendaciones	29
LISTA DE REFERENCIAS	32

Lista de tablas

Tabla 1

10

Lista de figuras

Figura 1 Porcentaje de generación de energía eléctrica en EE.UU	26
Figura 2 Porcentaje de generación de energía eléctrica en Colombia	26

Introducción

Al advenimiento de la sociedad moderna se circunscribe la importancia en las agendas gubernamentales la atención y asistencia a la esfera política, económica, social, institucional, cultural y ambiental, a través de la formulación y ejecución de políticas públicas que apunten al desarrollo integral. En la actualidad los Estados enfrentan un sinnúmero de desafíos, auspiciados por las lógicas de capital emergentes, las tecnologías de la información y la globalización, escenarios en los que se hace exigible la definición de asuntos prioritarios como el compromiso con el medio ambiente y la preservación de los recursos naturales.

En esa medida, el estudio comparativo que se pretende establecer en este trabajo, se encuentra relacionado con los objetivos del desarrollo sostenible (ODS), definidos estos según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) como: “Objetivos Mundiales, se adoptaron por todos los Estados Miembros en 2015 como un llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030.”

Visto de ese modo, la línea de estudio para el análisis comparado, es el panorama de desarrollo de la segunda meta del objetivo de Desarrollo Sostenible No. 7: Energía asequible y no contaminante, la cual reza: “7.2 De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas”

Según el PNUD para alcanzar el ODS7 para 2030, es necesario invertir en fuentes de energía limpia, haciendo uso de fuentes alternativas como solar, eólica y térmica, mejorando progresivamente la productividad energética. Por tal razón, expandir la infraestructura y renovar la tecnología, para luego contar con energía limpia en todos los países en vía de desarrollo, es un objetivo crucial que puede estimular el crecimiento y desarrollo local, regional y nacional y a la vez contribuir con el cuidado, compromiso y responsabilidad con el medio ambiente y la armonía entre los ecosistemas.

La importancia de este objetivo de desarrollo sostenible no solamente radica en la demanda creciente del suministro de energía para la mejora de las condiciones de vida a nivel global sino también en que a través del cumplimiento de metas de éste se puede facilitar el alcance de otros ODS a escala internacional; para este estudio se plantea el panorama de avance actual de la meta referenciada anteriormente para Colombia y Estados Unidos, países cuyas características culturales, política, geográficas, ambientales y económicos difieren en su totalidad.

Objetivo Global

Establecer el diagnóstico del cumplimiento de la meta 7.2 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU: “De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas” en Colombia y Estados Unidos para la vigencia 2018.

Diagnóstico Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 7 -Meta 7.2

Es también importante hacer alusión al concepto de energía renovable, el cual se define según (Spiegeler y Cifuentes, s.f) como: “energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen o por ser capaces de regenerarse por medios naturales.” (pág.2)

En ese orden de ideas, este estudio se aproxima a generar un diagnóstico y análisis comparado en concordancia con los criterios establecidos por la organización REN21 divididos en políticas y regulación e incentivos fiscales y financiamiento público cuyo comparativo se encuentra en la tabla 1.

Tabla 1
Políticas y Objetivos en Energías Renovables 2018

País	Objetivos en Energías Renovables	Energías renovables en los NDC	Políticas Regulatorias							Incentivos fiscales y Financiamiento Público				
			Feed-In Tariff- Pago premium	Obligación de cuota de servicio eléctrico/ RPS	Medición Neta/Facturación	Obligación de mezcla de Biocombustibles/mandato	Obligación de calefacción renovable/ Mandato	RCE (Certificado de energías renovables)	Licitaciones	Incentivos Fiscales	Créditos fiscales de inversión o producción	Reducción en ventas, energía, Co2, IVA u otros impuestos	Pago de producción de energía	Préstamos, subvenciones, capital, subsidios o rebajas de inversión pública
Estados Unidos			◆	◆★	◆★	◆★●	★*●	◆	◇	★	★	●		★2
Colombia	P					★				●	●	●		●

Nota:

Objetivos

P Potencia eléctrica

*Indica un objetivo Sub-Nacional

★ Nuevo

Políticas

● Política nacional existente

◆ Política sub-nacional existente

◇ Política sub-nacional existente

Los objetivos a nivel de estado en Estados Unidos incluyen políticas RPS (Renewable portfolio standard) las cuales obligan a empresas generadoras de energía a producir ciertas fracciones de su energía mediante fuentes de energía renovables.

2 Incluye tecnologías de calefacción o enfriamiento. (REN21, 2019, p.69)

1.1 Políticas Regulatorias

Ante la inminente emergencia ambiental ocasionada por la extensiva actividad humana, y como parte de la responsabilidad de los gobiernos para mitigar los efectos del cambio climático, se ha hecho exigible incluir dentro de los planes, programas y proyectos, aspectos relacionados con energía renovable y uso de tecnologías limpias. En ese sentido, se describen a continuación algunas de las estrategias que se han diseñado para promocionar las fuentes renovables de energía medidos a través de la gestión adelantada tanto por Estados Unidos como por Colombia, ello en aras de evidenciar similitudes y diferencias.

1.1.1 Feed-in tariff -Pago Premium

El resultado de la investigación auspiciada por la Red Mundial de Políticas de Energía Renovable, organización sin ánimo de lucro, mejor conocida como REN21, se ha encargado de señalar que “Feed-in tariff” es: “Feed-in policy (feed-in tariff or feed-in premium). A policy that typically guarantees renewable generators specified payments per unit (e.g., USD per kWh) over a fixed period.” [Política de alimentación (tarifa de alimentación o prima de alimentación). Una política que generalmente garantiza a los

generadores renovables pagos específicos por unidad (por ejemplo, USD por kWh) durante un período fijo.] (REN21,2019)

En Colombia, la promoción de las fuentes renovables de energía mediante *feed-in tariff*, no ha tenido avances promisorios, toda vez que la expedición de la ley 1715 de 2014 “*Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Convencional*” incluyó una enunciación taxativa de la eficiencia energética y el desarrollo sostenible, haciendo prevalecer la inversión, investigación y desarrollo de tecnologías limpias para la producción generalizada de energía, lineamientos de política energética nacional, establecimiento de líneas de acción en pro de la gestión eficiente de los recursos, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la compra de activos fijos como maquinaria y equipo para el desarrollo de proyectos de energías no convencionales.

En lo que respecta a Estados Unidos, puede señalarse que desde el año 1970, el país se aventuró a implementar acciones relacionadas con *feed-in tariff*, que se enmarcaron en la ley nacional de energía, cuyo contenido programático se vinculó con la conservación de la energía junto con el desarrollo de nuevas fuentes renovables de energía, como la energía solar y eólica.

Dicho lo anterior, es perceptible que Estados Unidos ha tenido importantes avances en materia legal facultada para la búsqueda y uso de fuentes alternativas de energía que datan de casi cincuenta (50) años atrás y en la normativa colombiana no se han propiciado los escenarios de feed -in tariff.

1.1.2 Obligación de cuota de servicio eléctrico/RPS

Otro de los mecanismos que se utilizan para incentivar el uso de energías renovables es la obligación de cuota de servicio eléctrico. Los RPS se encargan según Kindermann (2012) de “imponer un mínimo crecimiento del uso de energías renovables, que junto a la incorporación de mercados de certificados verdes logra influir más aún sobre la seguridad de las inversiones en energía renovable” (pág. 33.)

Para el caso de Estados Unidos, Texas ha sido el estado líder en la implementación de RPS, gracias a que los esfuerzos estatales se han orientado hacia la diversificación del portafolio energético y el uso de la energía eólica:

El RPS, estipuló que los proveedores de electricidad de forma colectiva –Competencia mayorista, Utilidades municipales y cooperativas eléctricas, debían generar 2000 MW adicionales a 2009; sin embargo, en 2005, la legislación de Texas, incrementó el mandato de energía renovable total –con proyecciones o metas de 5880 MW para 2015 y un objetivo, de más largo plazo, que espera alcanzar los 10.000 MW para 2025. (Ballen y López 2012)

Dicho lo anterior, se puede afirmar que la apuesta de este país es ambiciosa para incrementar la actividad de la energía eólica, obtenida de los flujos genéticos generados por las masas de aire hasta convertirse en energía mecánica y de aprovechamiento sostenido en la actividad humana.

Para el caso colombiano, la generación de energía renovable está supeditada a la ley 697 de 2001 “*Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.*” Siendo

el Ministerio de Minas y Energía, la autoridad competente para adelantar las actuaciones pertinentes en la materia.

Al respecto se puede enunciar que según Kindermann (2012) “Colombia posee un incentivo del tipo RPS, es decir un “Sistema de Cuotas” (sin certificados de Energía renovable), ya que se impone una cuota obligatoria de participación de las energías renovables dentro del mercado colombiano, y además se verifica que esta se cumpla a cabalidad” (pág. 61)

De lo planteado anteriormente, se puede evidenciar que ambos países cuentan con modelos de cuotas de electricidad, no obstante, los estados de Texas y California lideran el fomento de energía eólica y la generación de electricidad. Adicionalmente, la apuesta de Estados Unidos por este tipo de energía hace posible que se optimicen los recursos ya que los costos de la tecnología eólica son asequibles.

1.1.3 Medición Neta/ Facturación

Teniendo en cuenta que la medición neta está definida según Botero y Morales (2008) como: “una herramienta regulatoria que permite a las empresas o domicilios que invierten en generación eléctrica local y conectada a la red, obtener una mayor tasa de retorno a sus inversiones” (pág. 55)

En otras palabras, se faculta a los clientes para que generen su propia electricidad de acuerdo a unas métricas establecidas. La medición neta se subdivide en dos tipos: (i) medición neta sencilla, a través de la cual se requiere el uso de un contador bidireccional el cual estima el porcentaje de uso y producción de electricidad en manos del cliente y en caso de generar excedentes, éstos podrán ser usados por sus precursores sin que esto

implique el aumento en la facturación; (ii) medición neta completa, mediante está se dispone de un sistema de ganancias en función de la producción de electricidad.

En lo concerniente a Estados Unidos, la medición neta está regulada por la Ley Energy Policy Act 2005, a través de esta se enaltece el papel de la inversión interna del país en infraestructura energética avanzada para cada uno de los estados. En la actualidad la mayor parte del territorio estadounidense aplica alguno de los dos tipos de medición neta.

De acuerdo a este ítem, en Colombia actualmente no existen compañías que tengan acuerdos con generadores independientes que contemplen la posibilidad de utilizar medición neta en ninguna de sus dos dimensiones.

1.1.4 Obligación de mezcla de biocombustibles/Mandato

Este objetivo consiste en la implementación de leyes que obliguen la mezcla de combustibles fósiles con cierto porcentaje de biocombustibles, generalmente etanol, lo cual reduce la dependencia energética del petróleo en los países con este tipo de tecnologías implementadas.

La producción de biocombustibles para Estados Unidos en el año 2018 se fijó en 1.857 millones de galones, mientras en Colombia esta cifra se fija en 163 millones de galones.

Por otra parte, dentro de la normatividad colombiana con respecto a este aspecto se destaca la Resolución del Ministerio de Minas y Energía 4-0666 de agosto de 2019, en la cual se establece un contenido de biocombustible para uso en motores diésel de 12% en la mezcla con combustible diésel fósil en algunas zonas del país; para el caso de Estados Unidos existe una política que obliga a las refinerías a mezclar combustibles fósiles con etanol o comprar créditos que ayudan a financiar a pequeños productores de

biocombustibles, para este caso la proporción de biocombustibles frecuentemente usada en el diesel es de 20%.(U.S Energy Information Administration, 2019)

1.1.5 Obligación de calefacción renovable/Mandato

Con esta medida se busca disminuir la utilización de combustibles fósiles en la generación de calefacción y calentamiento de agua para los edificios, en este sentido, en el año 2018 la ciudad de Nueva York se unió al “Net Zero Carbon Buildings Commitment”, el cual es un compromiso que pretende alcanzar cero emisiones en el sector construcción para el año 2050, en el caso de Colombia, en la ciudad de Bogotá se ha planteado una política de construcción eficiente en términos energéticos reduciendo la energía usada en el sector construcción en un 20%.(REN21, 2018)

1.1.6 Certificado de Energías Renovables

También conocidos como Créditos de energía renovable, son productos de energía no tangible disponibles en Estados Unidos los cuales certifican que 1 MWh (Megavatio hora) de electricidad fue generado a partir de energías renovables (United States Environmental Protection Agency,2017) con el fin de establecer un comparativo, se estima que una casa consume en promedio 0.8 MWh mensualmente; este tipo de créditos tienen dos mercados: los de cumplimiento, que fueron creados mediante una política en 29 estados del país, estos estados deben suministrar un porcentaje de su electricidad mediante generadores renovables, con el fin de demostrar los porcentajes mencionados, las diferentes empresas que prestan el servicio eléctrico en dichos estados realizan la compra de los certificados de energías renovables. Por otra parte, existe el mercado

voluntario, donde los compradores son aquellos que tienen un deseo de comprar energía producida a partir de fuentes renovables. (Evolution Markets Futures LLC, 2016)

En el caso de Colombia, no existe una política similar comparable.

1.1.7 Licitaciones

Las políticas de gobierno incluyen las licitaciones como instrumento de entrega específica, según el reporte de REN21, en el 2018, 29 países llevaron a cabo procesos de licitación en energías renovables y para Estados Unidos se llevó a cabo una licitación subnacional.

Con las subastas y licitaciones para fuentes de energía renovable se busca el apoyo financiero de proyectos de inversión, generalmente en función del costo de producción de energía. Estos mecanismos son organizados por los gobiernos nacionales y su diseño se enfoca a ofertas de la capacidad instalada o la producción de energía.

Como ventajas de ello se puede destacar la promoción de desarrollo de proyectos con fuentes de energías renovables, estimulando la competencia entre los desarrolladores o comercializadores de energía. Asimismo, contribuye a conocer mejor los costos de tecnologías para producción de energía con estos sistemas.

Estados Unidos, ha desarrollado este mecanismo para para realizar licitaciones de energía en temas variados como por ejemplo la construcción de sistemas de energías renovables, asistencia de proyectos para la calificación del servicio, desarrollo municipal de energía limpia, estudio de países eólicos en altamar, oportunidades de financiación de energía renovable, soporte técnico para el programa de energía limpia y resiliencia, entre otras.

En agosto de 2018, Colombia realizó su primera convocatoria para subasta de renovables a través de proyectos solares, eólicos y de biomasa. El gobierno realizó esta subasta en febrero de 2019 esperando adjudicar 500 megavatios, pero no se realizó ninguna adjudicación.

Contrario a ello, el pasado mes de octubre se llevó a cabo la segunda subasta la cual superó las expectativas con una diferencia positiva entre la demanda objetivo y la cantidad de energía asignada de 1,864.5 MWh-día; el país multiplicará por cuarenta veces la capacidad actual de generación eléctrica a través de fuentes solares y eólicas. Esta subasta asignó responsabilidad a siete empresas generadoras con cinco proyectos eólicos y tres solares (Comunicado de Prensa 05-2019, UPME)

1.2 Incentivos Fiscales y Financiamiento Público

Un incentivo tributario se define según (Naciones Unidas, Nueva York, 2018) como: “disposiciones especiales que establecen exclusiones, créditos, tasas preferentes o aplazamientos de obligaciones tributarias”. (pág. 6).

1.2.1. Incentivos fiscales

En Colombia se encuentra vigente el Artículo 11 de la Ley 1715 de 2014, (modificado por el Artículo 174 de la Ley 1955 de 2019- Plan nacional de Desarrollo 2018-2022) el cual reza:

Incentivos a la generación de energía eléctrica con fuentes no convencionales (FNCE). Como Fomento a la Investigación, desarrollo e inversión en el ámbito de la producción

de energía eléctrica con FNCE y la gestión eficiente de la energía, los obligados a declarar renta que realicen directamente inversiones en este sentido, tendrán derecho a deducir de su renta, en un período no mayor de 15 años, contados a partir del año gravable siguiente en el que haya entrado en operación la inversión, el 50% del total de la inversión realizada.

El valor a deducir por este concepto en ningún caso podrá ser superior al 50% de la Renta Líquida del contribuyente, determinada antes de restar el valor de la inversión. Para los efectos de la obtención del presente beneficio tributario, la inversión causante del mismo deberá ser certificada como proyecto de generación de energía eléctrica a partir de FNCE por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME).

En cuanto a Estados Unidos, en el código federal de los impuestos Estadounidenses se señalan los incentivos fiscales a los que pueden aplicar ciertos tipos de energías renovables como lo son: solar, pequeñas eólicas, geotérmica, entre otros; este beneficio permite la deducción de un porcentaje de la inversión realizada en sistemas de generación de energía renovable de los impuestos federales, el porcentaje a descontar se encuentra en el rango de 10 a 30% dependiendo del tipo de tecnología implementada. (Congressional Research Service, 2018, pág. 1)

1.2.2 Créditos fiscales de inversión o producción

En el caso de Estados Unidos existe un incentivo federal que provee soporte financiero para el desarrollo de complejos dedicados a la generación de energía con fuentes renovables tales como eólica, geotérmica y biomasa, este beneficio aplica para los

primeros diez años de operación de la planta de energía y ofrece un incentivo monetario por kilovatio hora producido en la misma. (Union of concerned scientists, 2008)

Para Colombia, no se tienen créditos fiscales de inversión o producción que sean aplicables directamente, sin embargo existen cuatro beneficios principales a los que pueden aplicar quienes posean equipos de generación de energías no convencionales como: deducciones en el impuesto sobre la renta (hasta 50%), depreciación acelerada, que consiste en la deducción del gasto al momento de declarar el impuesto de renta por una proporción del activo que no supere el 20% anual, exclusión del IVA para bienes utilizados para la generación de energía y exención del pago de derechos arancelarios para la importación de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados a la pre inversión e inversión en fuentes no convencionales de energía.(UPME, 2016)

1.2.3 Reducción en ventas, energía, CO2, IVA u otros impuestos

Dentro de la indagación realizada para la comparación presentada en este diagnóstico, se encuentra que la mayor información referida a exención de impuestos corresponde al contexto de energías solares.

Para el ámbito de Estados Unidos, “The Solar Energy Industries Association (SEIA)” muestra que veinticinco estados ofrecen exenciones de impuestos, incluyendo la propiedad y a las ventas proporcionadas por el Estado y gobiernos locales a individuos y empresas que instalen sistemas de energía solar.

Estas exenciones son un aporte significativo en la reducción de costos iniciales para la instalación solar, ejemplo de ello son los estados de New Jersey, Colorado, Nevada y Arizona que han aprovechado la ventaja de estas exenciones.

Asimismo, la exención incluye todas las ventas, almacenamiento y uso de componentes utilizados en sistemas solares térmicos.

En Colombia, con la aprobación del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, y la política gubernamental que busca la transición energética en el país se mejoran aspectos relevantes que buscan otorgarle a los inversionistas en generación de energía beneficios en deducciones y eliminación del IVA.

Dentro de estos beneficios está la ampliación del plazo de aprovechamiento de la deducción especial en renta del 50% para las inversiones en generación de energía con fuentes de renovables no convencionales de cinco a quince años, eliminación del IVA para adquisición de paneles solares y sistemas de energías no convencionales.

Otro de los tópicos incluidos en este indicador de incentivos fiscales y financiamiento público corresponde a reducción en CO₂.

De acuerdo con los propósitos de transformación energética por parte del Ministerio de Minas y Energía, Colombia tiene una meta de reducción del 20% de las emisiones de gases efecto invernadero a 2030, equivalente a reducir 11 Mtons, para lo cual se está planteando la hoja de ruta para esta transformación.

No obstante, el documento de REN21 Renewables 2019 Global status report afirma: “A pesar del progreso en la absorción de energías renovables, la eficiencia energética y acceso a la energía, el mundo no está en camino de cumplir los objetivos del Acuerdo de París o del Objetivo de Desarrollo Sostenible 7.

Las emisiones mundiales de dióxido de carbono (CO₂) relacionadas con la energía crecieron un estimado 1.7% en 2018 debido al aumento en el consumo de combustibles fósiles”.

1.2.4 Pago de producción de energía

La energía eléctrica puede generarse a partir de diferentes fuentes. En Colombia las más utilizadas son hidráulica, biomasa, solar, eólica y combustible fósil (térmica), siendo las cuatro primeras energías de tipo renovable.

Según XM, la generación también se clasifica según su actividad productiva como cogeneración cuya utilización se efectúa en procesos industriales o comerciales; autogeneración cuya actividad principal es atender el consumo propio y que puede entregar excedentes al Sistema Interconectado Nacional y generación cuya actividad principal es la generación de energía eléctrica. En esta clasificación se encuentran las plantas menores que por definición, tienen una capacidad instalada inferior a 20 MW y se excluyen de ésta, los autogeneradores y cogeneradores.

Para el ámbito colombiano y en el marco de la Ley 1715 de 2014 y la Resolución de la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG 030 de 2018 se definió el mecanismo para que los usuarios, así como los comerciales y pequeños industriales, produzcan energía principalmente para atender sus propias necesidades y puedan vender los excedentes al Sistema Interconectado Nacional (SIN). La producción es a pequeña escala (hasta un megavatio).

A través de este mecanismo puede disminuir el precio de la energía eléctrica en el país, ya que habrá mayor competencia y a su vez la posibilidad de bajar costos en el segmento de producción de energía.

Dentro de las ventajas del mecanismo para autogeneración de energía se considera que el usuario consumirá menos energía del Sistema Interconectado pagando menos en su factura; asimismo, en la medida que existan excedentes, el usuario se beneficiará por obtener recursos por venta de la energía en la red.

De acuerdo con la información de la “Office of Energy Efficiency & Renewable Energy (EERE)”, Estados Unidos cuenta con abundantes recursos de energía solar, hídrica, eólica y geotérmica, y muchas compañías estadounidenses están desarrollando, fabricando e instalando sistemas de energía renovable de alta tecnología. Esta oficina lidera una red de investigadores y otros socios para ofrecer tecnologías innovadoras que harán que la generación de energía renovable sea competitiva con las fuentes tradicionales de energía. Al trabajar con sus laboratorios nacionales y a través de estas asociaciones, están catalizando la transformación del sistema energético de la nación y construyendo sobre una tradición del liderazgo de los Estados Unidos en ciencia e ingeniería como la base de su economía.

Según el reporte mostrado por “U.S. Energy Information Administration”, en 2018, se generaron alrededor de 4,171 mil millones de kilovatios-hora (kWh) de electricidad en las instalaciones de generación de electricidad a escala de servicios públicos en los Estados Unidos. Alrededor del 64% de esta generación de electricidad provino de

combustibles fósiles (carbón, gas natural, petróleo y otros gases); el 19% provenía de la energía nuclear, y el 17% provenía de fuentes variadas de energía renovables.

Este 17% de la generación total de electricidad de EE. UU. En 2018 está representado como se muestra en la figura 1:

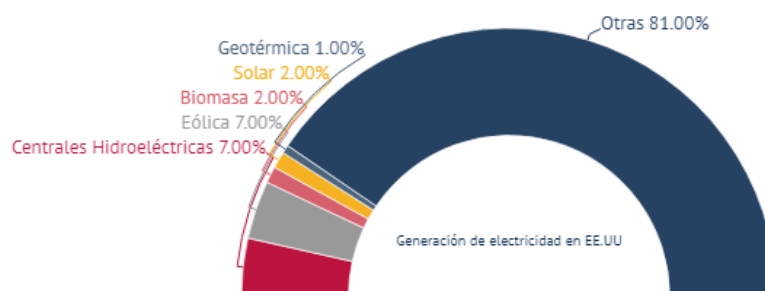


Figura 1 Porcentaje de generación de energía eléctrica en EE.UU

Fuente: Elaboración Propia del autor utilizando Infogram.

En cuanto a Colombia, la matriz energética se configura como se muestra en la figura 2.

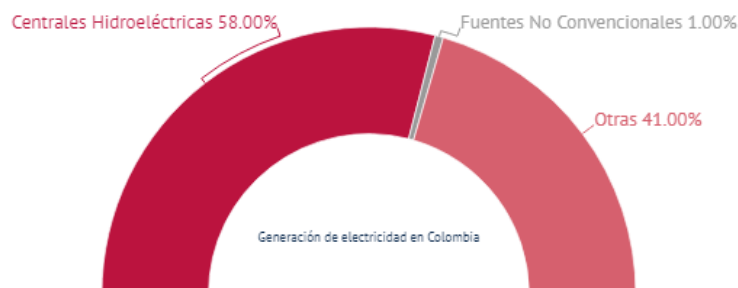


Figura 2 Porcentaje de generación de energía eléctrica en Colombia

Fuente: Elaboración Propia del autor utilizando Infogram.

1.2.5 Préstamos, subvenciones, capital, subsidios o rebajas de inversión pública

1.2.5.1 Préstamos, Subvenciones y capital

El Gobierno colombiano cuenta con el Fondo de apoyo financiero para la energización de las zonas no interconectadas - FAZNI, creado en los artículos 81 al 83 de

la Ley 633 de 2000, cuyo objetivo es financiar los planes, programas y proyectos de inversión en infraestructura energética en las zonas no interconectadas (ZNI), de acuerdo con la ley y con las políticas de energización que para las zonas no interconectadas ha determinado el Ministerio de Minas y Energía. En las Zonas No Interconectadas se pueden viabilizar proyectos de energías renovables, los cuales pueden presentarse al Ministerio para aprobación de recursos.

Asimismo, Colombia cuenta con el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE). Creado en el artículo 10 la Ley 1715 de 2014, para financiar programas de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) y gestión eficiente de la energía. Los recursos de este Fondo podrán ser aportados por la Nación, entidades públicas o privadas, así como por organismos de carácter multilateral e internacional. Dicho Fondo está reglamentado por el Ministerio de Minas y Energía y administrado por una fiducia que seleccione el Ministerio de Minas y Energía para tal fin.

Con los recursos del Fondo se podrán financiar parcial o totalmente, entre otros, programas y proyectos dirigidos al sector residencial de estratos 1, 2 y 3, tanto para la implementación de soluciones de autogeneración a pequeña escala, como para la mejora de eficiencia energética mediante la promoción de buenas prácticas, equipos de uso final de energía, adecuación de instalaciones internas y remodelaciones arquitectónicas. Igualmente se podrán financiar los estudios, auditorías energéticas, adecuaciones locativas, disposición final de equipos sustituidos y costos de administración e interventoría de los programas y/o proyectos.

Con respecto a préstamos para esta materia, Colombia requiere este mecanismo para poder apalancar sus inversiones, principalmente se cuenta con:

- Según circular No. 022 de Bancoldex, El Gobierno Nacional, el Ministerio de Comercio Industria y Turismo, y Bancóldex, buscando brindar herramientas que apoyen al sector de las micro y pequeñas empresas en sus proyectos de inversión que ayuden a la mitigación del impacto ambiental de su actividad, la reducción de GEI y adaptación al cambio climático, han creado una línea especial de crédito con destinación a desarrollo sostenible y eficiencia energética.
- Financiera de Desarrollo aprobó el primer crédito para proyecto de energía renovable.
- El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) : Para dar impulso a un proceso de reformas en el sector eléctrico para mejorar y ampliar el servicio, reducir la vulnerabilidad al cambio climático, diversificar la matriz energética con la incorporación de más fuentes renovables no convencionales y aumentar las interconexiones internacionales. Según el BID, los fondos contribuirán a la sostenibilidad del sector energético colombiano a través de un proceso de reformas de políticas y acciones concretas, que permitan asegurar la oferta eficiente tanto en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) como en las Zonas No Interconectadas (ZNI).
- Financiera de Desarrollo – Findeter, con el apoyo del Banco de Desarrollo Alemán -KFW, cuenta con una línea de crédito para financiar proyectos relacionados con energías sostenibles.

Para Estados Unidos,” U.S. Department of Energy”, apoya una serie de programas de subvenciones, préstamos y financiación para empresas con proyectos piloto, empresas que necesiten soporte financiero y también para un gobierno estatal o local para la financiación de proyectos energéticos.

“The U.S. Department of Energy’s State Energy Program (SEP)”, proporciona fondos y asistencia técnica a los estados, territorios y el Distrito de Columbia con el fin de mejorar la seguridad energética, avanzar en iniciativas de energía y maximizar beneficios de la disminución de desperdicio de energía. Este programa fué creado por el Congreso a principios de la década de 1970 para animar y facilitar programas de eficiencia energética y proyectos de energías renovables.

El programa de préstamos “Loan Programs Office (LPO)” tiene disponibilidad en préstamos y garantías para ayudar en la implementación de proyectos de infraestructura energética a gran escala en Estados Unidos.

1.2.5.2 Subsidios o rebajas de inversión pública

En un esfuerzo por reducir las emisiones de dióxido de carbono en el medio ambiente, los gobiernos están ofreciendo subvenciones, incentivos fiscales y otros programas diseñados para apoyar el desarrollo de energías renovables.

En lo que respecta a Estados Unidos, a través de exenciones de impuestos, fondos para investigación y desarrollo y otros programas y políticas del gobierno federal, los contribuyentes estadounidenses subsidian el espectro de fuentes de energía: petróleo, gas natural, carbón, nuclear, eólico, solar y otras energías renovables. (Smith Grant, 2019).

El crédito fiscal a la producción es un subsidio por kilovatio-hora para generar energía que se aplica a cualquier proyecto eólico. Se elimina gradualmente a finales del 2019.

El crédito fiscal actual a la inversión, adoptado por el Congreso en 2006, es un reembolso del 30 % sobre el costo de los proyectos solares. Después de 2021, se elimina para instalaciones residenciales y se reduce a 10 % de forma permanente para proyectos comerciales.

Los créditos fiscales para energía eólica y solar han contribuido a la reducción en el costo de los proyectos de energías renovables.

Según la información de U.S. Energy Information Administration . *Annual Energy outlook 2018*, los créditos fiscales federales actualmente están programados para vencer o disminuir en 2022.

Los créditos fiscales federales disponibles para tecnologías renovables se han modificado y extendido varias veces desde su primera promulgación en 1992. En la promulgación más reciente, como parte del proyecto de ley de reconciliación presupuestaria de diciembre de 2015, el Congreso extendió los plazos y los calendarios de eliminación gradual para el crédito fiscal de producción (PTC) y el crédito fiscal de inversión (ITC).

Para el viento en tierra y otras tecnologías elegibles para crédito fiscal de producción, el valor en dólares por megavatio comenzó a disminuir un 20% anual en 2017 y expira por completo para los proyectos que comienzan la construcción después de 2019.

Energy Information Administration, supone que lleva cuatro años construir y poner en funcionamiento las plantas eólicas. Como resultado, las plantas eólicas que entren en servicio en 2020 recibirán el valor de crédito fiscal de producción (PTC) completo, y las que entren en servicio en 2022 recibirán el 60% del valor PTC completo.

El crédito fiscal de Inversión (ITC) del 30% para la energía solar también comienza a disminuir en 2020, llegando finalmente al 10% para los sistemas comerciales y a escala de servicios públicos y caducando completamente para los sistemas residenciales en 2022.

En el ámbito de Colombia, El Gobierno Nacional mediante las Leyes 142 de 1994 y 286 de 1996, creó el Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos - FSSRI como un fondo cuenta para administrar y distribuir los recursos asignados del Presupuesto Nacional y del mismo fondo, destinados a cubrir los subsidios del servicio público domiciliario de energía eléctrica a los usuarios de menores ingresos.

Este fondo subsidia el servicio de energía en Zonas No Interconectadas - ZNI en combustibles diesel y también en el Sistema Interconectado Nacional - SIN para hidroeléctricas y termoeléctricas.

Para energías renovables, al 7 de noviembre de 2019, se encontraba en consulta ciudadana el proyecto de Resolución “ *Por la cual se adopta el procedimiento para otorgar subsidios a usuarios del sector eléctrico en las Zonas No Interconectadas para el caso de la prestación del servicio de energía eléctrica mediante soluciones solares fotovoltaicos individuales* ” con la cual se espera una cobertura de subsidios directos

para cubrir costos de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) y costos de comercialización asociados con la prestación del servicio público de energía con sistemas solares fotovoltaicos individuales.

Con lo anterior, se puede afirmar que Colombia aún no cuenta con normatividad que avale subsidios para sistemas desarrollados con fuentes de energía renovables.

2. Reflexiones y recomendaciones

Colombia como país en vía de desarrollo, no cuenta con la regulación suficiente para adjudicar incentivos a los proveedores de servicios y demás actores involucrados, para el desarrollo de instrumentos que fomentan la utilización de fuentes alternativas de energía como parte del compromiso con la agenda ambiental y el cumplimiento del artículo 79 de la Constitución Política de 1991.

El gobierno colombiano, debe propender por la formulación y ejecución de normas que activen los espectros de aplicación del concepto de energía renovable, ello en aras de asumir la responsabilidad con el ambiente y la preservación del mismo.

Por su parte, y atendiendo a la evidencia documental, Estados Unidos ha tenido apuestas desde hace varias décadas atrás lo suficientemente sólidas en cuanto a regulación y ejecución de instrumentos que fomenten el uso de tecnologías renovables para el uso en la actividad humana, la generación de insumos necesarios como la electricidad, el sistema de incentivos, la existencia de alianzas estratégicas tanto con organismos internos como externos y un claro esquema de beneficios para los prestadores de servicios.

A pesar de que los datos encontrados en la revisión documental de este informe muestran la desventaja en materia de avances para la implementación de energías renovables de Colombia con respecto a Estados Unidos, medidas como el memorando de entendimiento firmado en mayo de 2019 entre el presidente de Colombia, Iván Duque y el secretario de Energía de Estados Unidos, Rick Perry, demuestra el interés del Estado

Colombiano en el avance de la transformación energética del país mediante iniciativas como: desarrollo de redes renovables que incluyan generación y almacenamiento energético, descentralización del sector eléctrico, asistencias en subastas de energía, desarrollo del mercado de transporte eléctrico, entre otros.

Así mismo, la primera subasta de energías renovables de Colombia, llevada a cabo en el mes de octubre del 2019 da cuenta del interés del gobierno nacional en ampliar las opciones de generación hacia horizontes donde se tenga en cuenta el impacto causado en el ambiente y en las comunidades a la hora de generar el fluido eléctrico. En este sentido, la subasta se calificó como un éxito al adjudicar contratos de suministro a 15 años para 5 proyectos eólicos y 3 solares donde aparte del beneficio para el medio ambiente, se tendrá un beneficio que impactará directamente a los usuarios ya que el precio del Kilovatio-hora generado con estas fuentes se encuentra \$50 por debajo del promedio del costo de generación de energía mediante otras fuentes de generación. (Bellini, 2019).

Finalmente, es de destacar que el Plan de Gobierno 2018-2022 para Colombia ha planteado motivaciones de la transformación energética en el marco del Objetivo de Desarrollo Sostenible 7 y de cara a los compromisos de la Conferencia de las Partes (COP) sobre el cambio climático de la Convención Marco de Naciones Unidas, COP21, planteando una meta de reducción del 20% de las emisiones de gases efecto invernadero a 2030.

Es así que a través del Ministerio de Minas y Energía de Colombia se convocó una “Misión de la transformación energética” con un grupo de expertos nacionales e internacionales para diseñar el mapa de ruta para implementar los ajustes requeridos en

el mercado de energía eléctrica con una perspectiva que contempla cinco focos de estudio.

LISTA DE REFERENCIAS

- Spiegeler, C., & Cifuentes, J. (s.f.). *Definición e Información de energías renovables*. Recuperado el 10 de noviembre, de Escuela de Estudios de Posgrado USAC:<http://www.repositorio.usac.edu.gt/4455/1/DEFINICION%20E%20INFORMACION%20DE%20ENERGIAS%20RENOVABLES.pdf>
- REN21. (2019). Renewables 2019. Global Status Report
- Naciones Unidas Nueva York, & Centro Inter-americano de Administraciones Tributarias (CIAT). *Diseño y evaluación de incentivos tributarios en países en desarrollo temas seleccionados y un estudio país*, 2018: https://www.un.org/esa/ffd/wp-content/uploads/2018/02/tax-incentives_sp.pdf
- Unidad de Planeación Minero Energética-UPME. *Comunicado de Prensa 05-2019*. Consultada el 10 de noviembre de 2019 en https://www1.upme.gov.co/SalaPrensa/ComunicadosPrensa/Comunicado_05_2019.pdf
- Grant Smith, Federal Energy Subsidies: *What Are We Getting for Our Money?*. Consultada el 10 de noviembre de 2019 en <https://www.ewg.org/energy/22777/federal-energy-subsidies-what-are-we-getting-our-money> U.S. Energy Information Administration
- Annual Energy outlook 2018*. Consultada el 10 de noviembre de 2019 en <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=36212>
- Energypedia. *Renewable Energy Tendering Schemes*. Consultada el 10 de noviembre de 2019 en https://energypedia.info/wiki/Renewable_Energy_Tendering_Schemes
- Congreso de Colombia. Ley 1715 de 2014, "Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional." Congreso de Colombia. Ley 1955 de 2019, Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad".
- U.S. Department of energy. Consultada el 11 de noviembre de 2019 en <https://www.energy.gov/offices>
- Ministerio de Minas y Energía. Consultada el 11 de noviembre de 2019 en https://www.minenergia.gov.co/XM.Descripcion_del_sistema_elctrico_colombiano. Consultado el 11 de noviembre de 2019 en <http://www.xm.com.co/Paginas/Mercado-de-energia/descripcion-del-sistema-electrico-colombiano.aspx>

U.S. Energy Information Administration. *Annual Energy outlook 2018*. Consultada el 10 de noviembre de 2019 en <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=36212>

U.S. Energy Information Administration. *What is U.S. electricity generation by energy source?*. Consultada el 16 de noviembre de 2019 en <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=427&t=3>

XM. *Descripción del sistema eléctrico colombiano*. Consultado el 11 de noviembre de 2019 en <http://www.xm.com.co/Paginas/Mercado-de-energia/descripcion-del-sistema-electico-colombiano.aspx>

Tenders info- global procurement facilitator. Consultado el 16 de noviembre de 2019 en <https://www.tendersinfo.com/global-renewable-energy-clean-energy-consultancy-tenders.php>

Solar Energy Industries Association (SEIA®). Consultada el 16 de noviembre de 2019 en <https://www.seia.org/initiatives/solar-tax-exemptions>

Monthly Biodiesel Production Report Consultada el 12 de noviembre de 2019 en <https://www.eia.gov/biofuels/biodiesel/production/>

Renewable Energy Certificates (RECs) Consultada el 12 de noviembre de 2019 en <https://www.epa.gov/greenpower/renewable-energy-certificates-recs>

International Markets for renewable energy certificates (RECs) Consultada el 12 de noviembre de 2019 en http://sustainround.com/library/sites/default/files/SRER_Member%20Briefing_International%20Markets%20for%20Renewable%20Energy%20Certificates_2012-07-16.pdf

Production tax credit for renewable energy Consultada el 19 de noviembre de 2019 en <https://www.ucsusa.org/resources/production-tax-credit-renewable-energy>

Guía práctica para la aplicación de los incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014 Consultada el 19 de noviembre de 2019 en http://www1.upme.gov.co/Documents/Cartilla_IGE_Incentivos_Tributarios_Ley1715.pdf

Ballén M., & López A. Regulación en mercados energéticos: Caso energía Eólica (1990-2009) UNIVERSIDAD EAFIT Estado: Tesis concluida Economía, 2012.

Kindermann, J. P. (2012). Análisis comparativo de mecanismos de integración de ERNC en sistemas eléctricos (tesis de maestría), Universidad de Chile, Santiago. Recuperado de <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/111247>